



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10223704 A

(43) Date of publication of application: 21.08.98

(51) Int. Cl

**H01L 21/66**

(21) Application number: 09034368

(71) Applicant: TOKYO ELECTRON LTD

(22) Date of filing: 03.02.97

(72) Inventor: IINO SHINJI

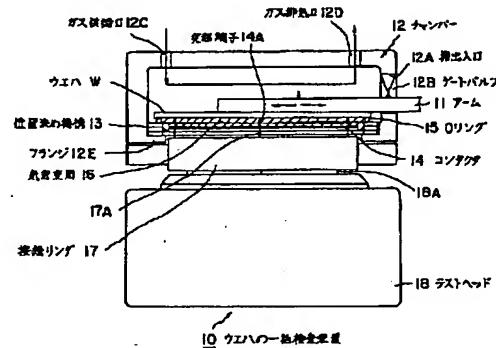
**(54) APPARATUS AND METHOD FOR COLLECTIVE INSPECTION OF WAFER****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an apparatus in which all electrodes of a wafer and all protruding terminals of a contactor are brought into contact collectively, which shortens the inspection time and which can be miniaturized by a method wherein a pressure inside an airtight space is decreased and the respective electrodes and the respective protruding terminals are brought into contact.

**SOLUTION:** A semiconductor wafer W is sucked and held by an arm 11 so as to be conveyed, and it is carried in, and carried out from, a chamber 12 which can be sealed airtight. In addition, a contactor 14 whose inside face is provided with protruding terminals 14A coming into electric contact with all electrodes of the wafer W is installed so as to be movable to the X-direction, the Y-direction and the  $\theta$ -direction by a ring-shaped position regulating mechanism 13 installed along the inner circumferential face at the lower part of the chamber 12. In addition, an O-ring 15 is installed on the position regulating mechanism 13 along the outer circumference of the contactor 14, and an exhaust device which decreases the pressure inside a space 16 surrounded by the wafer W and the contactor 14 is installed. Then, in a state that the pressure is

decreased and that the respective electrodes and the respective protruding terminals 14A are brought into contact collectively, connecting terminals on the outer face of the contactor 14 and a test head 18 are set to electric continuity.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

H 01 L 21/66

識別記号

F I

H 01 L 21/66

B

## 審査請求 未請求 請求項の数6 FD (全7頁)

(21)出願番号 特願平9-34368

(22)出願日 平成9年(1997)2月3日

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72)発明者 飯野 伸治

山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1

東京エレクトロン山梨株式会社内

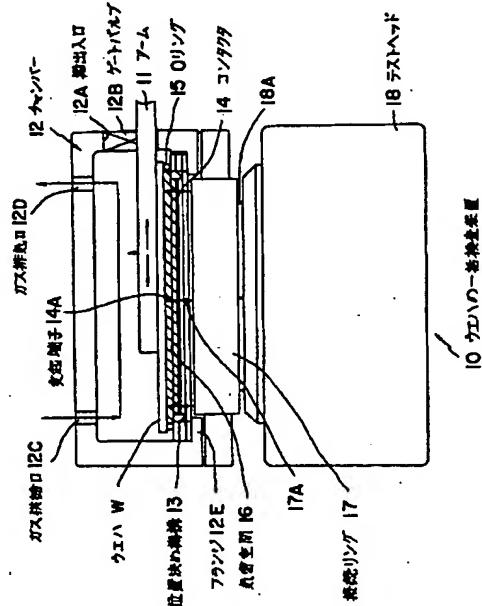
(74)代理人 弁理士 小原 勉

## (54)【発明の名称】 ウエハの一括検査装置及びウエハの一括検査方法

## (57)【要約】 (修正有)

【課題】 ウエハの大口径化に伴ってチップ毎にメインチャックを繰り返し移動させてチップをプローブ針と接触させていたのでは一枚のウエハ検査に多大に時間を要する。また、ウエハ内の高低温条件の均熱化及び昇降温の迅速化が求められている。

【解決手段】 本ウエハの一括検査装置10は、ウエハWを吸着保持して搬送するアーム11と、ウエハWを搬出入する搬出入口を有し且つ密閉及び移動可能なチャンバー12と、リング状の位置調整機構13と、ウエハWの全ての電極に一括して電気的に接触する突起端子を内面に有するコンタクタ14と、このコンタクタ14の外周に沿ってウエハWを支持するOリング15と、コンタクタ14で囲まれた密閉空間16内の圧力を減圧する排気手段と、コンタクタ14外面の接続端子と電気的に導通するテストヘッド18とを備えたことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体ウエハを吸着保持して搬送するアームと、このアームを介して半導体ウエハを搬出入する搬出入口を有し且つ密閉及び移動可能なチャンバーと、このチャンバーの下部に設けられたリング状の位置調整機構と、この位置調整機構によってX、Y及びθ方向に移動可能に保持され且つ上記半導体ウエハの全ての電極に一括して電気的に接触する突起端子を内面に有するコンタクタと、このコンタクタの外周に沿って上記位置調整機構上に設けられ且つ上記半導体ウエハを支持するリング状の弾性部材と、この弾性部材、上記半導体ウエハ及び上記コンタクタで囲まれた空間内の圧力を減圧する排気手段と、この排気手段により減圧されて上記各電極と上記各突起端子とが一括接触した状態で上記コンタクタ外面の接続端子と電気的に導通するテストヘッドとを備えたことを特徴とするウエハの一括検査装置。

【請求項2】 上記チャンバーは上記半導体ウエハを検査温度に調整するためのガスを給排するガス給排部を有することを特徴とする請求項1に記載のウエハの一括検査装置。

【請求項3】 上記位置調整機構は上記コンタクタをX、Y及びθ方向へそれぞれ独立して移動させる圧電素子を有することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のウエハの一括検査装置。

【請求項4】 上記テストヘッド上に接続リングを設け、この接続リングを介して上記コンタクタと上記テストヘッドとを電気的に接続することを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のウエハの一括検査装置。

【請求項5】 上記接続リングはマルチブレクサを内蔵することを特徴とする請求項4に記載のウエハの一括検査装置。

【請求項6】 コンタクタ表面に半導体ウエハの多数の電極に対応して形成された各突起端子を上記半導体ウエハの各電極に一括して電気的に接触させて上記半導体ウエハの電気的特性検査を行う方法において、上記半導体ウエハをアームを介して保持した状態で上記コンタクタを下端部に有するチャンバー内へ搬入し、上記各電極と上記各突起端子を位置合わせした後、これら両者間に弾性部材を介して密閉空間を作り、この密閉空間内の圧力を減圧することにより上記弾性部材を圧縮変形させて上記各電極と上記各突起端子とを接触させ、次いで、上記チャンバーをテストヘッド上へ移動させて上記コンタクタと上記テストヘッドとの導通可能にすることを特徴とする半導体ウエハの一括検査方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」と称す。）とコンタクタとを一括して接触させてウエハの電気的特性検査を行うウエハの一括検査装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 半導体ウエハの電気的検査を行う検査装置として例えばプローブ装置が広く知られている。このプローブ装置は、一般に、ウエハを1枚ずつ搬送するウエハ搬送機構と、このウエハ搬送機構で搬送する間に例えばオリエンテーションフラットを基準にしてウエハのプリアライメントを行うサブチャックと、このサブチャック上でプリアライメントされたウエハを搬送機構を介して受け取るX、Y、Z及びθ方向に移動可能なメインチャックと、このメインチャック上方に配置されたプローブカードと、このプローブカードとテスタとの電気的接続を図る接続リング及びテストヘッドと備えて構成されている。

【0003】 そして、ウエハの電気的特性検査を行う場合に、図7に示すように、ウエハWを載せたメインチャック1をX、Y、Z及びθ方向に移動させてウエハの電極パッドとプローブカード2のプローブ針3との位置合わせを行った後、メインチャックをZ方向に移動させてウエハの電極とプローブ針3とを電気的に接触させてウエハの電気的特性検査を行うようにしてある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、最近、ウエハが大口径化し、例えば12インチウエハになると、従来の6インチあるいは8インチウエハと比較してメインチャック自体が大型化するばかりでなく、メインチャックのX、Y方向の移動領域が格段に広くなり、検査装置が大型化するという課題があった。また、12インチのウエハは6インチあるいは8インチのウエハと比較して1枚のウエハに形成されるチップの数が激増し、1チップ每あるいは複数個のチップ毎にメインチャックを繰り返し移動させて電極パッドとプローブ針と接触させていたのではウエハの検査に多大に時間を要するという課題があった。また、ウエハ内の高低温条件の均熱化及び昇降温の迅速化が求められている。

【0005】 尚、検査時間を短縮する技術として例えば特開昭61-78136号公報や特開昭64-39559号公報においてウエハの全ての電極パッドに対して一括して接触するプローブカードが提案されているが、各プローブカードを適用した一括接触させる検査装置については提案されていない。一方、例えば特開平3-171749号公報には一括して接触させるプローブカードを用いたバーイン用の試験装置が提案されているが、この検査装置の場合にはウエハを載せる載置台や、プローブカードを取り付けるステージ及びその駆動機構を有し、ウエハとプローブカードとを接触させる方式等は依然として従来の方式のままであり、装置の小型化という面では十分なものではない。

【0006】 本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、ウエハの全電極とコンタクタの全接触端子

とを一括して接触させて検査時間を短縮と共に、装置の小型化を実現することができるウエハの一括検査装置及びウエハの一括検査方法を提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に記載のウエハの一括検査装置は、半導体ウエハを吸着保持して搬送するアームと、このアームを介して半導体ウエハを搬出入する搬出入口を有し且つ密閉及び移動可能なチャンバーと、このチャンバーの下部内周面沿って設けられたリング状の位置調整機構と、この位置調整機構によってX、Y及びθ方向に移動可能に保持され且つ上記半導体ウエハの全ての電極に一括して電気的に接触する突起端子を内面に有するコンタクタと、このコンタクタの外周に沿って上記位置調整機構上に設けられ且つ上記半導体ウエハを支持するリング状の弾性部材と、この弾性部材、上記半導体ウエハ及び上記コンタクタで囲まれた空間内の圧力を減圧する排気手段と、この排気手段により減圧されて上記各電極と上記各突起端子とが一括接触した状態で上記コンタクタ外面の接続端子と電気的に導通するテストヘッドとを備えたことを特徴とするものである。

【0008】また、本発明の請求項2に記載のウエハの一括検査装置は、請求項1に記載の発明において、上記チャンバーは上記半導体ウエハを検査温度に調整するためのガスを給排するガス給排部を有することを特徴とするものである。

【0009】また、本発明の請求項3に記載のウエハの一括検査装置は、請求項1または請求項2に記載の発明において、上記位置調整機構は上記コンタクタをX、Y及びθ方向へそれぞれ独立して移動させる圧電素子を有することを特徴とするものである。

【0010】また、本発明の請求項4に記載のウエハの一括検査装置は、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の発明において、上記テストヘッド上に接続リングを設け、この接続リングを介して上記コンタクタと上記テストヘッドとを電気的に接続することを特徴とするものである。

【0011】また、本発明の請求項5に記載のウエハの一括検査装置は、請求項4に記載の発明において、上記接続リングはマルチブレクサを内蔵することを特徴とするものである。

【0012】また、本発明の請求項6に記載のウエハの一括検査方法は、コンタクタ表面に半導体ウエハの多数の電極に対応して形成された各突起端子を上記半導体ウエハの各電極に一括して電気的に接触させて上記半導体ウエハの電気的特性検査を行う方法において、上記半導体ウエハをアームを介して保持した状態で上記コンタクタを下端部に有するチャンバー内へ搬入し、上記各電極と上記各突起端子を位置合わせした後、これら両者間に

弾性部材を介して密閉空間を作り、この密閉空間内の圧力を減圧することにより上記弾性部材を圧縮変形させて上記各電極と上記各突起端子とを接触させ、次いで、上記チャンバーをテストヘッド上へ移動させて上記コンタクタと上記テストヘッドとの導通可能にすることを特徴とするものである。

## 【0013】

【発明の実施の形態】以下、図1～図6に示す実施形態に基づいて本発明を説明する。本実施形態の検査装置10は、例えば図1に示すように、表面全面に多数個のICチップが形成されたウエハWを真空吸着して搬送する多関節型の搬送ロボット（図示せず）のアーム11と、このアーム11がウエハWを保持した状態で侵入できるチャンバー12とを備えている。このチャンバー12は、下端が開口し、上端が閉止したほぼ円筒状に形成され、しかも後述するテストヘッドに対して昇降可能になっている。そして、チャンバー12の周壁の一部にはウエハWをアーム11を介して搬出入する搬出入口12Aが形成され、搬出入口12Aはゲートバルブ12Bによって開閉可能になっている。このゲートバルブ12Bは図1に示すようにアーム11がチャンバー12内に侵入した状態で搬出入口12Aを閉じ、チャンバー12内の気密を保持できるようにしてある。また、チャンバー12の上壁にはガス供給管が接続されたガス供給口12Cと、ガス排出管が接続されたガス排出口12Dが形成され、ガス供給口12Cを介してウエハWの温度を調節する冷却用または加熱用のガスをチャンバー12内へ供給してチャンバー12内の温度を制御し、冷却後あるいは加熱後のガスをガス排出口12Dから排出するようにしてある。また、チャンバー12の下端には径方向内方へ延びるフランジ12Eが形成されている。

【0014】上記チャンバー12のフランジ12Eにはリング状に形成された後述の位置調整機構13が設けられている。この位置調整機構13の内周上端には例えばポリイミド系樹脂等の透明樹脂によって形成されメンブレンカードからなるコンタクタ14が保持され、このコンタクタ14によってチャンバー12の下端開口を閉塞している。コンタクタ14の内面にはウエハWの全ICチップに形成された例えば2～3万個の電極パッドにそれぞれ対応する突起端子14A（図1では上向きの矢印で示してある）が形成され、その外面には各突起端子に対応した接続端子が2～3万個形成されている。また、位置調整機構13上面にはOリング15が設けられ、このOリング15上にアーム11で搬入したウエハWの表面を接触させて電極パッドを下向きに載置するようにしてある。従って、アーム11がウエハWを保持した状態でチャンバー12内に侵入し、ウエハWの表面をOリング15に接触させると、Oリング15を介してコンタクタ14とウエハWの間に密閉空間（図1では斜線で示してある）16を形成するようにしてある。

【0015】また、上記プローブ装置10は、図1に示すように、コンタクタ14の外面に形成された2~3万個の接続端子とそれぞれ電気的に接觸する同数の接続端子例えばポゴピン(図1では3個の矢印で示してある)17Aを上面に有する接続リング17と、この接続リング17の下面にポゴピン17Aより少ない接続端子とそれぞれ電気的に接觸する接続端子例えばポゴピン(図1では3個の三角突起として示してある)18Aを上面に有するテストヘッド18とを備えている。そして、接続リング17及びテストヘッド18はチャンバー12の真下にこれと同軸状態で配置されている。このテストヘッド18はピンエレクトロニクスを内蔵していることからコンタクタ14の2~3万個の接続端子に対して同時に接続をとることができないため(全電極パッドとの接続をとるには極めて多くの電子部品が必要となり、それ故、テストヘッドが極めて大きく、しかも重量的にも極めて重くなつて現実的でない)、テストヘッド18のポゴピン18Aの本数は例えば接続リング17のポゴピン17Aの本数の十分の一程度に過ぎない。そのため、接続リング17内にはマルチブレクサが内蔵され、このマルチブレクサによりコンタクタ14とテストヘッド18との接続を逐次切り替えるようにしてある。従つて、検査時には、チャンバー12が下降してコンタクタ14と接続リング17とが電気的に接続され、テストヘッド18を介してウエハWと図示しないテスタとの間で測定用信号を遺取りするようにしてある。

【0016】また、図2に示すように位置調整機構13の一部に排気路19が形成され、この排気路19の一端はOリング15の内側で開口し、他端がOリング15の外側で開口している。また、チャンバー12の側壁には排気路19の近傍に位置させた排気路19Aが形成され、これらの両排気路19、19Aは例えばフレキシブル配管20を介して連通している。更に、チャンバー12を貫通する排気路19Aには図示しない配管を介して排気手段としての真空ポンプが接続され、真空ポンプにより密閉空間16の圧力を減圧し、この時のOリング15の圧縮変形でウエハWの全電極パッドとこれらに対応するコンタクタ14の全突起端子とが一括して電気的に接觸するようにしてある。

【0017】ところで、上記位置調整機構13は、図3の(a)、(b)に示すように、上下3段の第1、第2、第3リング13A、13B、13Cと、第1、第2リング13A、13B間、第2、第3リング13B、13C及び第3リング13C、フランジ12E間に介装されたX方向、Y方向、θ方向のガイドレール13D、13E、13Fと、これらのガイドレール13D、13E、13Fに従つて上記各リング13A、13B、13Cを僅かな距離だけ往復移動させる第1、第2、第3圧電素子13G、13H、13Iとを備えている。即ち、第1リング13Aには第1圧電素子13が固定され、こ

の圧電素子13Dに電圧が印加される僅かな歪を生じ、この歪により第1リング13AがX方向ガイドレール13Dを介して例えば0.1~0.2mm移動し、コンタクタ14のX方向の位置調整を行うようにしてある。また、第2リング13Bには第2圧電素子13Hが固定され、この第2圧電素子13Hを駆動源として第2リング13BがY方向ガイドレール13Eに従つて0.1~0.2mm移動してコンタクタ14のY方向の位置調整を行い、第3リング13Cには第3圧電素子13Iが固定され、この第3圧電素子13Iを駆動源として第3リング13Bがθ方向ガイドレール13Fに従つて0.03°程度正逆方向へ回転移動してコンタクタ14のθ方向の位置調整を行うようにしてある。

【0018】更に、上記位置調整機構13を用いてコンタクタ14の突起端子14AとウエハWの電極パッドの位置合わせを行う時には例えば図4に示すようにCCDカメラ等からなるアライメント機構21が用いられる。このアライメント機構21により透明なコンタクタ14を通して突出端子14AとウエハWの電極パッドのX、Y座標値を読み取り、両者間の位置ずれ量に基づいて位置調整機構13の第1、第2、第3圧電素子13G、13H、13Iに対する印加電圧を調節し、両者をアライメントを行うようにしてある。このアライメントは図4に示すようにチャンバー12がテストヘッド18の上方に離隔した位置で行うようにしてある。また、電極パッドPに図5に示すように窪みRが設けられたウエハWであれば、位置調整機構を不要とするか、あるいはアライメント機構21及び位置調整機構13を用いた位置合わせが多少粗くてもコンタクタ14の突出突起14Aが窪みRに案内されて確実な位置合わせを行うことができる。

【0019】次に、上記検査装置10を用いた本発明のウエハの一括検査方法の一実施態様について説明する。まず、アーム11でウエハWを真空吸着した後、アーム11を伸ばしてチャンバー12内にウエハWを水平に搬入し、ウエハWの中心とコンタクタ14の中心が一致する位置でアーム11が停止してウエハW、コンタクタ14及びOリング15とで密閉空間を作る。次いで、アーム11が下がりウエハWがOリング15と接觸した位置で停止し、ゲートバルブ12Bを閉じてチャンバー12を密閉する。チャンバー12を密閉した状態でチャンバー12内に冷却用または加熱用のガスをガス供給口12Cから供給すると共にガス排出口12Dから冷却用または加熱用のガスを排出しながらウエハWを所定の冷却温度または加熱温度に設定する。尚、アーム11でウエハWをチャンバー12内に搬入する前に、ウエハWの向きを予め設定しておく。

【0020】次いで、アライメント機構21によってウエハWの電極パッド及びこれに対応するコンタクタ14の突出端子14AのX、Y座標を読み取り、両者間の位

置ずれ量を図示しない中央演算処理装置により求め、この位置ずれ量に基づいて位置調整機構13の第1、第2、第3圧電素子13G、13H、13Iに電圧を印加し、コンタクタ14がX、Y、及びθ方向に移動してコンタクタ14の突出端子14AとウエハWの対応する電極パッドとの位置合わせを行う。その後、図示しない真空ポンプが駆動すると、位置調整機構13の排気路19、フレキシブル配管20及びチャンバー12の排気路19Aを介して密閉空間16内の空気が排気されて減圧状態になってOリング15が圧縮変形し、ウエハWとコンタクタ14が互いに接近し、ウエハWの全電極パッドとコンタクタ14の全突出端子14Aとが接触し両者間で導通可能になる。

【0021】次いで、チャンバー12が下降し、コンタクタ14の全接続端子と接続リング17の全ボゴピン17Aとが接触し、接続リング17及びテストヘッド18を介して図示しないテスタとコンタクタ14、ひいてはウエハWとの間で導通可能な状態になる。この状態でテスタから測定用信号を送信すると、ウエハWの電気的特性検査を行うことができる。測定用信号を送信する時には、接続リング17のマルチプレクサによりウエハWの検査領域毎に接続を複数回切り替えてウエハWの電気的特性検査を行う。検査終了後、チャンバー12が上昇して接続リング17から切り離され、チャンバー12が上昇端位置で停止すると、ゲートバルブ12Bが開き、アーム11がチャンバー12内から退出しウエハWを搬出する。その後、同様の手順で他のウエハWについて検査を行う。

【0022】以上説明したように本実施形態によれば、アーム11を介してチャンバー12内にウエハWを搬入し、このウエハWとコンタクタ14とがOリング15を介して接触した後、両者間の密閉空間16内を減圧状態にすると、ウエハWとコンタクタ14とが一括して電気的に接触するため、検査時間を格段に短縮することができ、しかもウエハW用のメインチャックが不要になると共にメインチャックの水平移動領域が不要になり、装置本体の設置スペースを格段に削減することができる。

【0023】また、チャンバー12にガス給排口12C、12Dを設け、冷却用ガスまたは加熱用ガスを連続的にチャンバー12内へ供給してウエハWを所定の温度に設定することができるため、低温から高温に至る広い温度範囲でウエハWの検査を行うことができる。また、位置調整機構13がコンタクタ14をX、Y及びθ方向へ微移動させる第1、第2、第3圧電素子13G、13H、13Iを有するため、位置調整機構13を格段にコンパクト化することができる。更に、テストヘッド18上に接続リング17を設け、この接続リング17を介してコンタクタ14とテストヘッド18とを電気的に接続するようにしたため、テストヘッド18の支持機構を削減することができ、装置を更にコンパクト化することができ

できる。また、接続リング17はマルチプレクサを内蔵するため、ウエハWとコンタクタ14とを一括して接触させてもウエハWを確実に且つ正確に検査することができる。

【0024】図6は他の実施形態の検査装置を示す図である。本実施形態の検査装置は上記実施形態のものに準じて構成されているため、各構成要素には上記実施形態の場合と同一の符号を附し、本実施形態の特徴のみについて説明する。本実施形態の検査装置10Aは、同図に示すように、チャンバー12が回転移動すると共に昇降移動するように構成され、しかも接続リング17の高さが低く形成されている。更に、アライメント機構21がチャンバー12の側方に設けられ、同図に示すようにチャンバー12を接続リング17から切り離し、ほぼ垂直に立てた状態でウエハWとコンタクタ14とを位置合わせするようにしてある。このように接続リング17は高さが低く上記実施形態のものと比較して配線が短いため、ウエハWを高速で検査することができる。また、チャンバー12の側方に設けたため、アライメント機構21の支持構造を簡素化することができる。その他、本実施形態では上記実施形態と同様の作用効果を期することができる。

【0025】上記各実施形態では、マルチプレックスを内蔵した接続リング17を用いた場合について説明したが、ウエハWの各ICチップがセルフチャック回路を備えたものであれば、検査用の電極パッド数を格段に削減することができ、接続リングにマルチプレックスを設けることなく、ボゴピンの本数をテストヘッドのボゴピンの本数に合わせることができ、接続リングを簡素化することができる。

【0026】尚、上記各実施形態ではコンタクタ14を透明樹脂からなるメンブレンによって形成したものについて説明したが、メンブレンに代えて透明なガラス基板等の剛性の高いものを用いることができる。コンタクタをガラス基板等によって形成することにより今後ウエハの口径が大きく、その厚みが薄くなった場合に、ウエハとコンタクタ間を減圧すると、ウエハがコンタクタに変形してなじみ、それぞれの電極パッドと突出端子の接觸を図ることができる。

【0027】

【発明の効果】本発明の請求項1～請求項6に記載の発明によれば、ウエハの全電極とコンタクタの全接続端子とを一括して接続させて検査時間を短縮すると共に、装置の小型化を実現することができるウエハの一括検査装置及びウエハの一括検査方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の検査装置の一実施形態のチャンバー部分を破断して示す全体の側面図である。

【図2】図1に示す検査装置の排気手段を拡大して示す断面図である。

【図3】(a)はコンタクタ及び位置調整機構の関係を示す上からの平面図、(b)はその側面図である。

【図4】図1に示す検査装置におけるウエハとコンタクタとのアライメント動作を示す図1に相当する図である。

【図5】ウエハの電極パッドとコンタクタの突出端子とが接触した状態を拡大して示す模式図である。

【図6】本発明の他の実施形態を示す図1に相当する全体側面図である。

【図7】従来の検査装置のウエハとコンタクタ(ブロープカード)とのアライメント動作を説明するための図である。

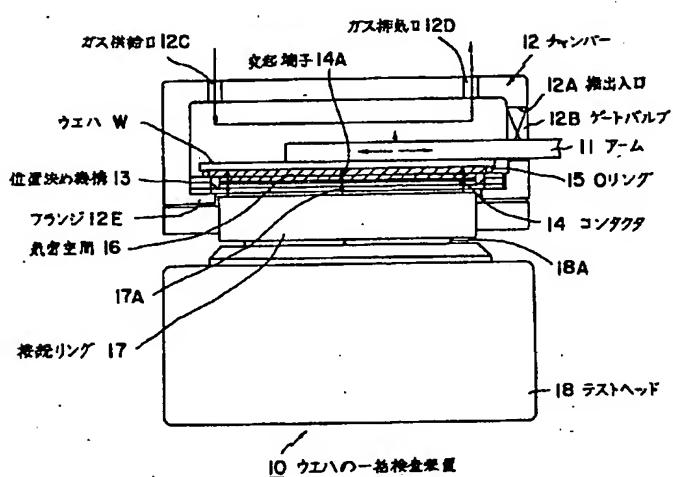
【符号の説明】

10 ウエハの一括検査装置  
11 アーム  
12 チャンバー

12A 搬出入口  
12B ゲートバルブ  
12C ガス供給口(ガス供給部)  
12D ガス排出口(ガス排出部)  
13 位置調整機構  
13G 第1圧電素子  
13H 第2圧電素子  
13I 第3圧電素子  
14 コンタクタ  
14A 突出端子  
15 Oリング(弾性部材)  
16 密閉空間  
17 接続リング  
17A ボゴピン  
18A ボゴピン  
18 テストヘッド

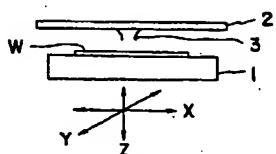
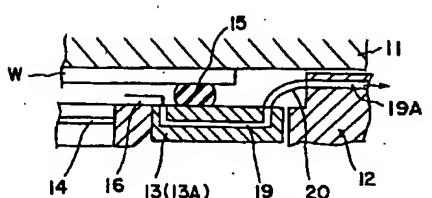
【図1】

【図5】

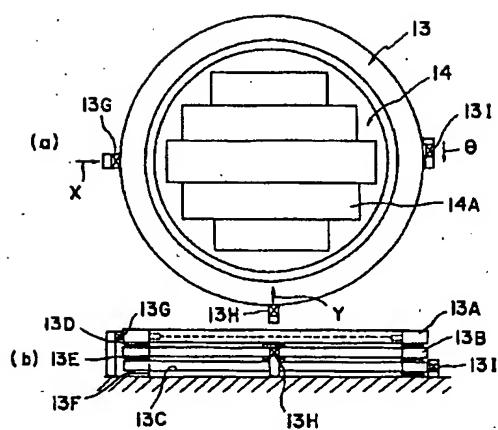


【図2】

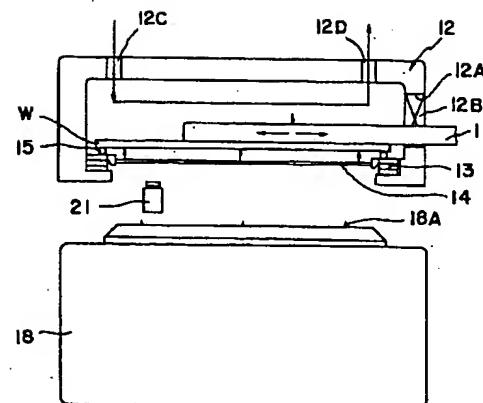
【図7】



【図3】



【図4】



【図6】

